

Japanese Utility Model Laid-open Publication No. HEI 5-46169 U

Publication date : June 18, 1993

Applicant : RICOH COMPANY, LIMITED

Title : IMAGE SENSOR HEAD

5

(57) [Abstract]

[Object] To provide a compact and thin image sensor head that can efficiently irradiate an image document from both sides with an equal light intensity, using one light source.

- 10 [Configuration] An image sensor includes a light source 7 for irradiating an image document 4, and an optical system in which light reflected and scattered on the image document is directed to an optical sensor 6 by an imaging lens 5. In the optical system in which a contact glass 13 is placed between the optical system and the image document, the monochrome light source 7 is used and a diffraction grating 8 is
- 15 disposed just below the irradiation light source so as to divide the irradiation light into a transmitted light and a diffracted light. The former light is transmitted in an optical path running closer along the contact glass and is reflected by a mirror 10 so as to irradiate the image document from one side, and the latter light irradiates the image document from the other side.
- 20 [Effect] The image sensor head can be accommodated in a space with a narrow optical path.



(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公開実用新案公報（U）

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-46169

(43)公開日 平成5年(1993)6月18日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 1/04
1/028

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7251-5C

Z 9070-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 3 頁)

(21)出願番号 実願平3-102378
(22)出願日 平成3年(1991)11月15日

(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72)考案者 馬場 信行
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

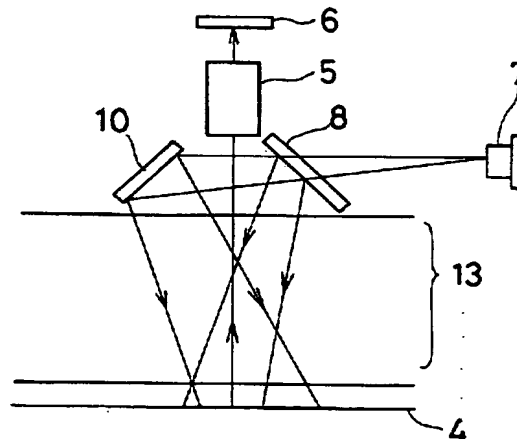
(54)【考案の名称】 イメージセンサヘッド

(57)【要約】

【目的】 一つの光源で画像原稿を両サイドから等しい光強度で効率よく照射でき、かつコンパクトで薄型のイメージセンサヘッドを提供する。

【構成】 画像原稿4を照明する光源7と、画像原稿上で反射、散乱された光を結像レンズ5で光センサ6に導く光学系より構成されるイメージセンサであって、画像原稿との間にコンタクトガラス13を有する光学系において、単色の光源7を用い、かつ、照明光源の直下に回折格子8を配置することで照明光をして回折格子の透過光と回折光の二つに分け、一方の光がよりコンタクトガラスに沿った光路を伝達され、ミラー10にて反射されて片側から画像原稿を照射し、もう一方の光はもう片側から照射される。

【効果】 光路幅程度の薄いスペースにイメージセンサヘッドを収納できる。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 画像原稿を照明する光源と、画像原稿上で反射、散乱された光を結像レンズで光センサに導く光学系より構成されるイメージセンサであって、画像原稿との間にコンタクトガラスを有する光学系において、LEDなどの単色の光源を用いること、かつ、照明光源の直下に回折格子を配置することで、照明光をして回折格子の透過光と回折光の二つに分け、一方の光がよりコンタクトガラスに沿った光路を伝達され、ミラーにて反射されて片側から画像原稿を照射し、もう一方の光はもう片側から照射され、両サイドから画像原稿を照明することを特徴とするイメージセンサヘッド。

【請求項2】 請求項1と同様なイメージセンサヘッドにおいて、回折格子が集光性、あるいは光の発散性を有し、その焦点距離と、回折効率が、両サイドから画像原稿を照明する光強度が同等となるように調整されてあることを特徴とするイメージセンサヘッド。

【請求項3】 画像原稿を斜めに照明するLEDなどの単色の光源と、情報原稿上で反射、散乱された光を光センサに導く光学系より構成されるイメージセンサで、画像原稿との間にコンタクトガラスを有する光学系であり、照明光源の光の全部、あるいは一部を回折格子を介して画像原稿上に照射するイメージセンサヘッドにおいて、回折格子として、体積型のホログラム格子、あるいはブレード格子を用いることを特徴とするイメージセンサヘッド。

【請求項4】 画像原稿を斜めに照明するLEDなどの単色かつ、指向性の有る光源と、原稿上で反射、散乱された光を光のラインセンサーに導く光学系より構成されるイメージセンサであって、画像原稿との間にコンタクトガラスを有する光学系において、照明光源の方向を光源と画像原稿の読み取り場所を結ぶ方向からズラすことによって、左右の照射光強度を等しくすることを特徴とするイメージセンサヘッド。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案によるイメージセンサヘッドの第1実施例のAタイプを示す図である。

2

【図2】 本考案によるイメージセンサヘッドの第1実施例のBタイプを示す図である。

【図3】 従来の回折格子の透過光の拡散状態を示す図である。

【図4】 本考案によるイメージセンサヘッドの第2実施例を示す図である。

【図5】 白色光源と単色光の各々の回折格子の透過光の状態を示す図である。

【図6】 本考案によるイメージセンサヘッドの第3実施例を示す図である。

【図7】 本考案によるイメージセンサヘッドの第4実施例を示す図である。

【図8】 光源の指向性を示す図である。

【図9】 本考案によるイメージセンサヘッドの第5実施例を示す図である。

【図10】 従来のイメージセンサヘッドを示す図である。

【図11】 他の従来のイメージセンサヘッドを示す図である。

【図12】 検知光路と光の照射方向を示す図である。

【図13】 回折格子のブラッグ角を示す図である。

【符号の説明】

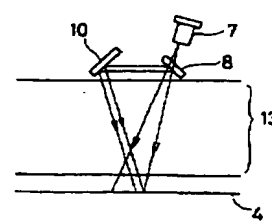
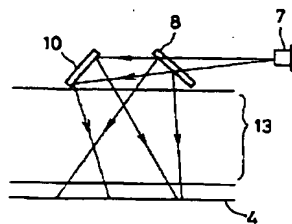
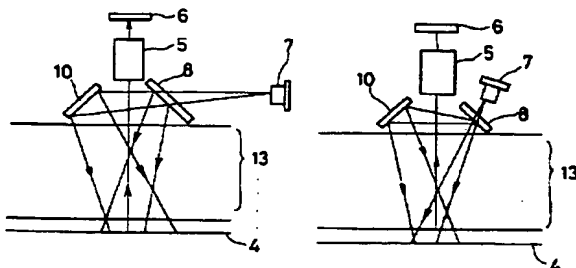
- 1 白色光源
- 4 原稿
- 5 結像レンズ
- 6 光センサー
- 7 LED (光源)
- 8 回折格子
- 9 ハーフミラー
- 10 ミラー
- 13 コンタクトガラス
- 14 ブラッグ角
- 15 ホログラム格子
- 16 屈折率の高い領域
- 19 ブレード格子
- 20 発光分布

【図1】

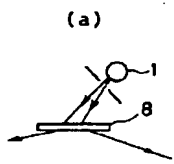
【図2】

【図3】

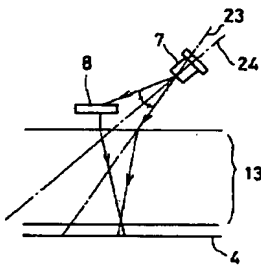
【図4】



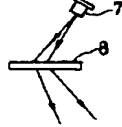
【図5】



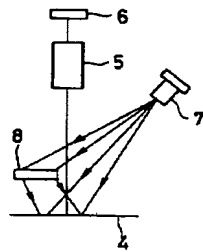
【図9】



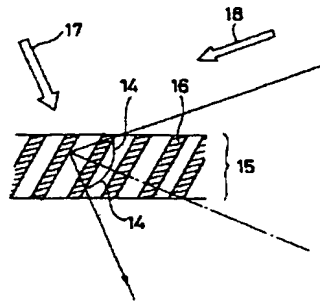
(b)



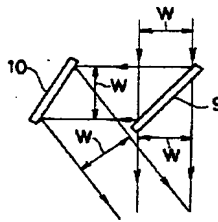
【図10】



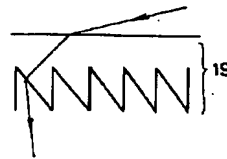
【図6】



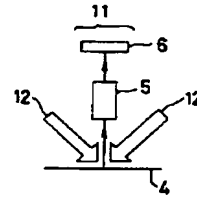
【図11】



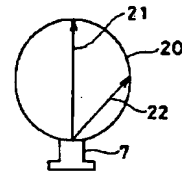
【図7】



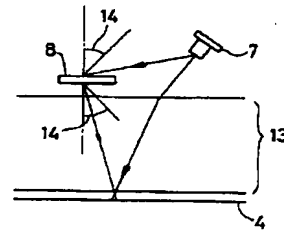
【図12】



【図8】



【図13】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、カラー複写機等に用いられる、原稿固定式、あるいは移動式の画像読取イメージセンサのイメージセンサヘッドに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来のイメージセンサヘッドは画像原稿を片側照明にて読んでいた（たとえば特開平2-36665号公報）。そのため、影が生じるという欠点があった。また、その欠点をなくすために両側照明することが考えられていて、その一つの方法として光源を両サイドに設けるという方法がある。しかし、この方法だとコストが高くスペースも大きくなるという欠点がある。そこで、単一の光源だけを設け、光源と原稿のある位置との間に、ホログラムを配置し、いろいろな方向から原稿を照射し、原稿上の段差による影をなくす方法がある（特開平3-1750号公報の『画像読取装置』）。しかし、この方法は白色光源などのようにスペクトル幅が広い場合には、ホログラムによる回折角が波長により、非常に異なるために、大きく光が拡散され、所定の狭い領域に光を集中させることがむずかしい。また、これだけでは原稿に照射される左右の光強度の調整も困難である。また、特定の読取場所に達せず他の場所に当たり、ロスする光量も多い。一方、図10に示すように、光源の光の特定の二つの方向に分けて、一つはそのまま画像原稿上に照射し、また、一つは光学素子を用いて照射するという方法が検討されてきている。

【0003】**【考案が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような従来のイメージセンサヘッドにおいては、特に原稿固定型では厚いコンタクトガラスを通して情報を読み取ることが必要であるが、厚いコンタクトガラスを用いたからといってそれだけ光学系を大きくすることはできない。従って、照射光強度の関係から、小型化を維持するためには、イメージセンサヘッドの光源付近の光学系をさらに薄いスペースに格納する必要がある

。しかし、図10のような方法だと薄いスペースに納めることは多くの問題がある。図10において、符号4は原稿、5は結像レンズ、6は光センサー、7はLED（光源）、8は回折格子である。特にこの光学系にハーフミラーやレンズ等を用いると、それらは大きな光束の幅を確保する必要があり、コストも高く、その為、小型化、あるいは薄型化できる程度には限度がある（図11参照）。図11において、符号9はハーフミラー、10はミラーである。同図におけるWは同一寸法となっている。また、この場合、画像原稿上で反射、散乱された光を光検知器に導く光路を確保するために、照射光源はその光路の外に配置されねばならない（図12参照）。図12において、符号11は検知光路、12は照射方向である。また、分割されたもう片側を照射する光は、通常、前記の光検知器への光路の光源とは反対側に達している必要がある。そのような条件のもとで、回折格子を画像原稿と平行に配置した場合には、上記の方法では、光源及び光源の光の伝達空間が非常に狭い空間に閉じ込められることから（図13参照）、回折格子を通過しない光は支障なく画像原稿に照射されるが、もう片側の光束は回折格子に対して、回折格子のブラッグ条件から大きくずれた角度にて入射、あるいは回折せざるを得ない。図13において、符号13はコンタクトガラス、14はブラッグ角である。一般に回折格子は入射角がブラッグ角からずれると大きく回折効率が減少する場合が多い。そのために、光強度が大きくロスする。また、光路の長さに差が生ずるために、両側の光の強度が非常にアンバランスになる。

【0004】

このように従来は、一つの光源の光を二つに分けて照射するイメージセンサヘッドにおいて小型のあるいは薄い空間に照明光学系を納めること、原稿に照射される両側の光を等しくすることが困難であるという問題があった。そこで本考案は、一つの光源で画像原稿を両サイドから等しい光強度で効率よく照射でき、かつコンパクトで薄型の光学系を構成するのが課題である。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本考案は、次のような構成としたものである。

- (1) 画像原稿を照明する光源と、画像原稿上で反射、散乱された光を結像レ

ンズで光センサに導く光学系より構成されるイメージセンサであって、画像原稿との間にコンタクトガラスを有する光学系において、LEDなどの単色の光源を用いること、かつ、照明光源の直下に回折格子を配置することで、照明光をして回折格子の透過光と回折光の二つに分け、一方の光がよりコンタクトガラスに沿った光路を伝達され、ミラーにて反射されて片側から画像原稿を照射し、もう一方の光はもう片側から照射され、両サイドから画像原稿を照明することを構成とする。

(2) 請求項1と同様なイメージセンサヘッドにおいて、回折格子が集光性、あるいは光の発散性を有し、その焦点距離と、回折効率が、両サイドから画像原稿を照明する光強度が同等となるように調整されてあることを構成とする。

(3) 画像原稿を斜めに照明するLEDなどの単色の光源と、情報原稿上で反射、散乱された光を光センサに導く光学系より構成されるイメージセンサで、画像原稿との間にコンタクトガラスを有する光学系であり、照明光源の光の全部、あるいは一部を回折格子を介して画像原稿上に照射するイメージセンサヘッドにおいて、回折格子として、体積型のホログラム格子、あるいはブレード格子を用いることを構成とする。

(4) 画像原稿を斜めに照明するLEDなどの単色かつ、指向性の有る光源と、原稿上で反射、散乱された光を光のラインセンサーに導く光学系より構成されるイメージセンサであって、画像原稿との間にコンタクトガラスを有する光学系において、照明光源の方向を光源と画像原稿の読み取り場所を結ぶ方向からズラすことによって、左右の照射光強度を等しくすることを構成とする。

【0006】

【作用】

(1) 上記手段の(1)によれば、単色の光源を用い、かつ回折格子を用いるために、指向性よく強い光で照射できるし、回折格子の透過光と回折光の二つに分け、一方の光をミラーにて反射させるために、光路幅程度の薄いスペースに光学系を収納できる。

(2) 上記手段の(2)によれば、回折格子が集光性を有するようにしたり、回折格子が発散性を有するようにすることにより、単位面積あたりの照射光強度

が調整できる。また、それと回折効率を作成時に調整するとさらに調整しやすい。また、LEDあるいはレーザなどの単色光を用いると回折格子を通して、一方向に光を集中でき照射光強度を強くできる。

(3) 上記手段の(3)によれば、体積型のホログラム格子は、入射角や回折角がいかようであっても、作成光の方向によって、ブラッグ条件にすることができ、効率良く照明できる。また、ブレード格子も格子の形状を調節し、入射角と回折角の関係が屈折の関係を満たすようにすれば効率良く照明できる。

(4) 上記手段の(4)によれば、指向性ある光源の発光分布と、光を分ける二つの方向の角度に応じて、光源の方向をこれは光源の方向を光源と画像原稿の読み取り場所を結ぶ方向からズラした方向につけて、調整することで、原稿に照射される両サイドの光強度を調整できる。左右の照射光強度を等しくすることができるので、原稿の段差による影が消える。

【0007】

【実施例】

以下、本考案の実施例について図面に基づいて説明する。図1および図2は本考案によるイメージセンサヘッドの第1実施例を示す図である。従来と同様の部品には同一の符号を付してその説明は省略する。図1および図2に示すように、本考案は、原稿固定型あるいは原稿移動型の画像情報を読み取るイメージセンサヘッドにおいて、一つの光源7だけを設け、その光源7からの光を二つにして両側より、画像原稿4上に照射するという構成である。画像原稿4を読むためには、平面性や堅牢性の確保から、5mmとか4mmといった厚いコンタクトガラス13が設けられることが多い。しかし、照射光強度は低下させないことが必要のために、光源7から、画像原稿4の読取位置までの距離を長くする訳にはいかない。そのため、コンタクトガラス13の厚さを除いた非常に薄いスペースに照射光学系を格納する必要がある。しかも、一つの光源7を二つに分ける構造物もその中に納める必要が有る。そのために、本考案は、コンタクトガラス13を有する光学系において、LEDなどのように発振波長が比較的狭い領域に収まった単色の光源7を用い、かつ光源7の次に回折格子8を配置し、照明光をして回折格子8の透過光と回折光の二つに分け、一方の光をミラー10にて反射させ、画像

原稿4を左右両サイドから照明するというものである。この場合には二通りあり、光源7を横に向けて透過光をミラー10で反射する場合のAタイプ（図1参照）と、光源7は斜めに傾いてコンタクトガラス13のより上方にあり、回折格子8の透過光はそのまま照明に、回折光はミラー10で反射してもう片側からの照明に用いる場合のBタイプ（図2参照）である。

【0008】

また、図3に示すように、そのままでは回折格子8の透過光は拡散していくために、光源7から距離が離れれば離れるほど光束が太くなり、かつ、照射光強度も減じてくる。そこで、本考案の第2実施例のイメージセンサヘッドとして、図4に示すように、回折格子8が集光性を有するようにし、かつ回折効率を格子の作成時に調整して作成し、光束が距離と共に太くならないようにし、照射光強度のバランスもとる。

【0009】

回折格子8を通して画像原稿を照明する場合に、回折格子8は波長により回折角が大きく異なるために、図5（a）に示すように白色光源1であると、結果的に光は発散し、照射強度が弱くなる。そこで図5（b）に示すように、LED7あるいはレーザなどの単色光を用いると一方向に光を集中できる。

【0010】

また、薄いスペースに納められた光学系で、回折格子を用いるとブラッグ角から大きくズレた角度で使用し、回折効率が非常に低下する。そこで図6に示すように、本考案の第3実施例のイメージセンサヘッドとして、体積型のホログラム格子15を用いる。このホログラム格子15は、基盤に対するアンバランスな入射角と回折角であっても、作成時の参照光と回折光の露光角度を調整することで、ブラッグ条件に持っていくことができる。図6において、符号16は屈折率の高い領域、17は物体光の入射方向、18は参照光の入射方向である。なお図7に示すように、本考案の第4実施例のイメージセンサヘッドとして、ホログラム格子15の代りにブレード格子19を用いてもよい。この場合も屈折角度と回折角度が合えば高い効率で使うことができる。

【0011】

また、画像原稿を斜めに照明する指向性の有る光源と、情報原稿上で反射、散乱された光を光センサーに導く光学系より構成されるイメージセンサであって、画像原稿との間にコンタクトガラスを有する光学系において、照明光源の全部、あるいは一部を回折格子を介して画像原稿上に左右両サイドから照射するイメージセンサヘッドにおいて、光源の方向を光源と画像原稿の読み取り場所を結ぶ方向からズラした方向につけて、左右の照射光強度を等しくすることを特徴とする構成をしている。原稿を照明するには、指向性のある光源の方が強く照明できる。しかし、上記のように薄いスペース内で二つに分けて用いる場合に、光源の指向性により（図8参照）一方の光は光強度で用いることができて、他方の光は、光源に対していかなる方向に出射される光を用いているか、また、途中の光学素子、光路長などによって大きく弱められることがある。そこで、本考案の第5実施例のイメージセンサヘッドとして、図9に示すように、光源の向きを、二つの方向の特定の角度に調整することで、原稿に照射される両サイドの光強度を調整できる。なお図8において符号20は発光分布、21は片側の反射光に用いられる光の方向と光強度、22は21とは異なる方向から照射される光の方向と光強度である。又図9において、符号23は光源と読み取り場所を結ぶ方向、24は調整された光源7の方向である。

【0012】

【考案の効果】

以上説明したように本考案によれば、次のような効果を得ることができる。

(1) 請求項1に対応する効果としては、単色の光源を用い、かつ回折格子を用いるために、指向性よく強い光で照射できるし、回折格子の透過光と回折光の二つに分け、一方の光をミラーにて反射させるために、光路幅程度の薄いスペースに光学系を収納できる。

(2) 請求項2に対応する効果としては、回折格子が集光性を有するようにしたり、回折格子が発散性を有するようにすることにより、単位面積あたりの照射光強度が調整できる。また、それと回折効率を作成時に調整するとさらに調整しやすい。また、LEDあるいはレーザなどの単色光を用いると回折格子を通して、一方向に光を集中でき照射光強度を強くできる。

(3) 請求項3に対応する効果としては、体積型のホログラム格子は、入射角や回折角がいかようであっても、作成光の方向によって、ブラッグ条件にすることができ、効率良く照明できる。また、ブレード格子も格子の形状を調節し、入射角と回折角の関係が屈折の関係を満たすようにすれば効率良く照明できる。

(4) 請求項4に対応する効果としては、指向性ある光源の発光分布と、光を分ける二つの方向の角度に応じて、光源の方向をこれは光源の方向を光源と画像原稿の読み取り場所を結ぶ方向からズラした方向につけて、調整することで、原稿に照射される両サイドの光強度を調整できる。左右の照射光強度を等しくすることができるので、原稿の段差による影が消える。